Sunhayato

ご使用前に必ずお読みください

3 軸加速度センサーモジュール

MM-2860 取扱説明書

この度は 3 軸加速度センサーモジュール MM-2860 をお買い求めいただきまして誠にありがとうございました。本製品はフリースケール・セミコンダクタ社製の 3 軸加速度センサー MMA7260Q を搭載したセンサーモジュールです。当社製品のフリースケール・セミコンダクタ社製マイコン IC MC9S08QG8 を搭載したミニ評価カード CT-298 にワンタッチで取り付けることができます。また、600mil 幅の 28 ピン DIP IC と同等サイズですので、ユニバーサル基板などにも容易に実装できます。

⚠本製品をお使いいただく前のご注意

- ●本製品をお使いになるには電子工作や電子回路についての一般的な知識、フリースケール・セミコンダクタ社製 3 軸加速度センサー MMA7260Q についての知識が必要です。
- ●本製品をお使いになる前には、必ず 3 軸加速度センサー MMA7260Q のドキュメント類を参照してください。フリースケール・セミコンダクタ社のホームページ（http://www.freescale.co.jp/）からは、3 軸加速度センサーのアプリケーションノートなど有用な情報がダウンロードできます。
- ●静電気に弱い部品を使用していますので、静電気対策を施した上で本製品を取り扱ってください。

1. 主な仕様

MM-2860 の構成を図 1 に、主な仕様を表 1 に示します。g-SELECT スイッチはセンサー感度を選択するスイッチです。g-SELECT スイッチとセンサーの感度の対応は表 2 のとおりです。

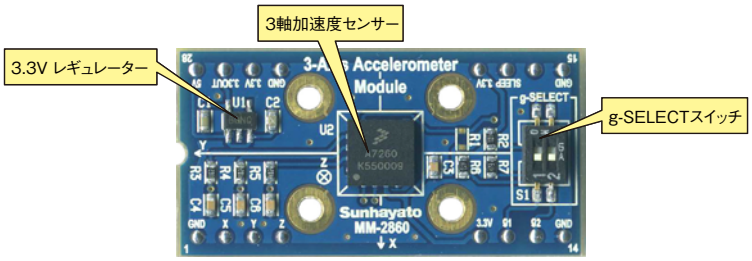


図 1　MM-2860 の構成

表 1　MM-2860 の主な仕様

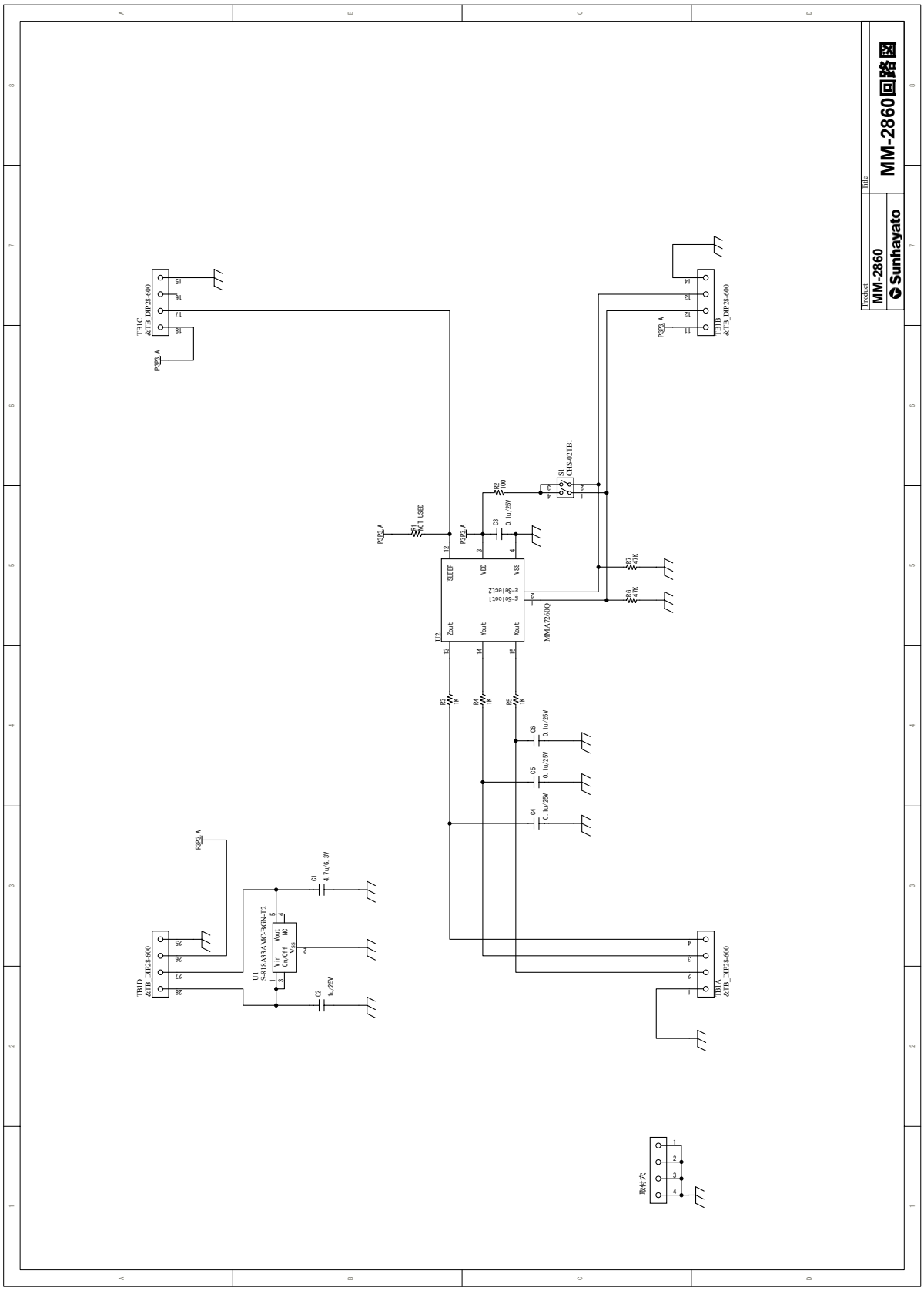
基板寸法（H × W）	19mm × 37mm
3 軸加速度センサー	フリースケール・セミコンダクタ社製 MMA7260Q
3.3V レギュレーター	SII 社製 S-818A33AMC
g-SELECT スイッチ	センサーの感度を選択（スイッチの設定は表 2 参照）
コネクタ	600mil 幅の 28 ピン DIP IC タイプ
用途	評価 / 学習用

表 2　g-SELECT スイッチとセンサー感度

g-Select1	g-Select2	加速度値の範囲	感度
OFF	OFF	± 1.5g	800mV/g
ON	OFF	± 2g	600mV/g
OFF	ON	± 4g	300mV/g
ON	ON	± 6g	200mV/g

2. 回路図

MM-2860 の回路図を以下に示します。



3. 使い方

3.1 CT-298 への装着

MM-2860 は CT-298 のソケットに装着することができます。装着するときは MM-2860 の向きに注意して、図 2 のように装着してください。逆向きに装着してしまうと、本製品および CT-298 を壊す恐れがあります。

図 2　CT-298 への装着

MM-2860 のピンアサイン、および CT-298 に装着したときのピンの対応は表 3 のとおりです。

表 3　MM-2860 ピンアサインと CT-298 のピンとの対応

ピン番号	MM-2860		CT-298	
	信号名	機　　能	信号名	機　能
1	GND	接地	GND	接地
2	Xout	X 軸電圧出力	PTA0/KBIP0/TPMCH0/ADP0/ACMP+	ポート入力
3	Yout	Y 軸電圧出力	PTB2/KBIP6/SPSCK/ADP6	ポート入力
4	Zout	Z 軸電圧出力	PTB3/KBIP7/MOSI/ADP7	ポート入力
11	3.3V	3.3V 電源入力	N.C.	3.3V 電源出力※
12	g-SELECT1	センサー感度選択信号入力	N.C.	―
13	g-SELECT2	センサー感度選択信号入力	N.C.	―
14	GND	接地	GND	接地
15	GND	接地	N.C.	接地
16	N.C.	―	N.C.	―
17	$\overline{\text{SLEEP}}$	スリープモード信号入力（L でスリープ）	18 番ピンと接続	3.3V 電源出力※
18	3.3V	3.3V 電源入力	17 番ピンと接続	3.3V 電源出力※
25	GND	接地	GND	接地
26	3.3V	3.3V 電源入力	3.3V	3.3V 電源出力※
27	3.3V	3.3V 電源出力	GND	接地
28	5V	5V 電源入力	GND	接地

※ CT-298 に装着した場合、MM-2860 の電源は MC9S08QG8 マイコン IC の PTB5/TPMCH1/SS ポートで制御します。PTB5/TPMCH1/SS ポートが L のとき電源 ON、H のときが電源 OFF です。

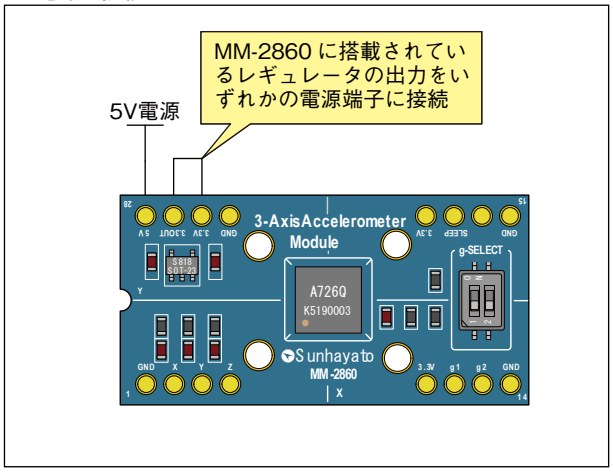
MM-2860 の電源は CT-298 上の MC9S08QG8 マイコン IC の PTB5/TPMCH1/SS ポートで制御できるようになっています。マイコン IC の初期化中はセンサーの電源を切るようにしてください。また、センサーが正常に動作していないときなど、センサーをリセットするにはこのポートを制御して電源を入れなおしてください。

3.2　電源の接続

CT-298 に装着せずユーザー回路に組み込んで使用する場合、電源電圧を 3.3V または 5V のどちらかにすることができます。

電源はそれぞれ以下のように接続してください。

5V電源の接続



3.3V電源の接続

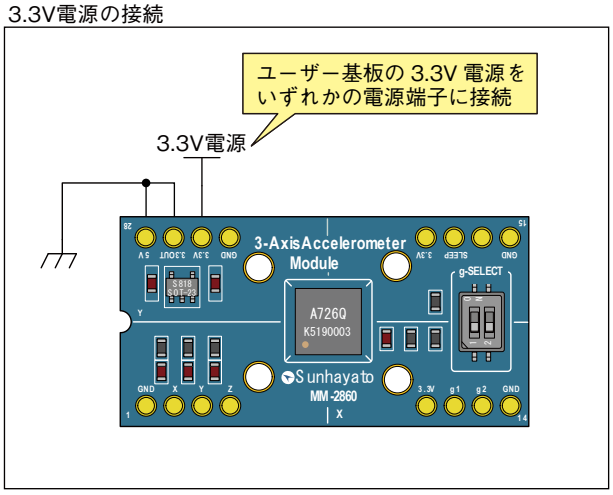


図３　電源の接続

◎ 5V 電源接続時の注意

ユーザー回路が 5V で動作している場合でも、g-SELECT1、g-SELECT2、$\overline{\text{SLEEP}}$ 端子にはレベルが 5V の信号を接続しないでください。これらの端子に信号を接続するときは必ず信号レベルを 3.3V に変換してください。

4. 付録

表 4 に 3 軸加速度センサー MMA7260Q の概略仕様を示します。詳細についてはフリースケール･セミコンダクタ社が発行する MMA7260Q のデータシートを参照してください。

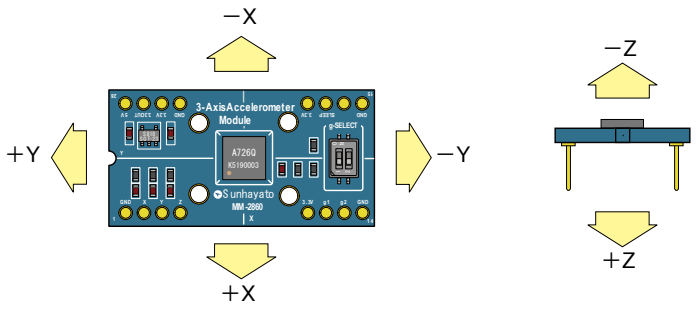
表 4　MMA7260Q 概略仕様

特記なき場合 : − 20℃ <T_A<85℃、2.2V<V_{DD}<3.6V、加速度 =0g、出力負荷 (1)

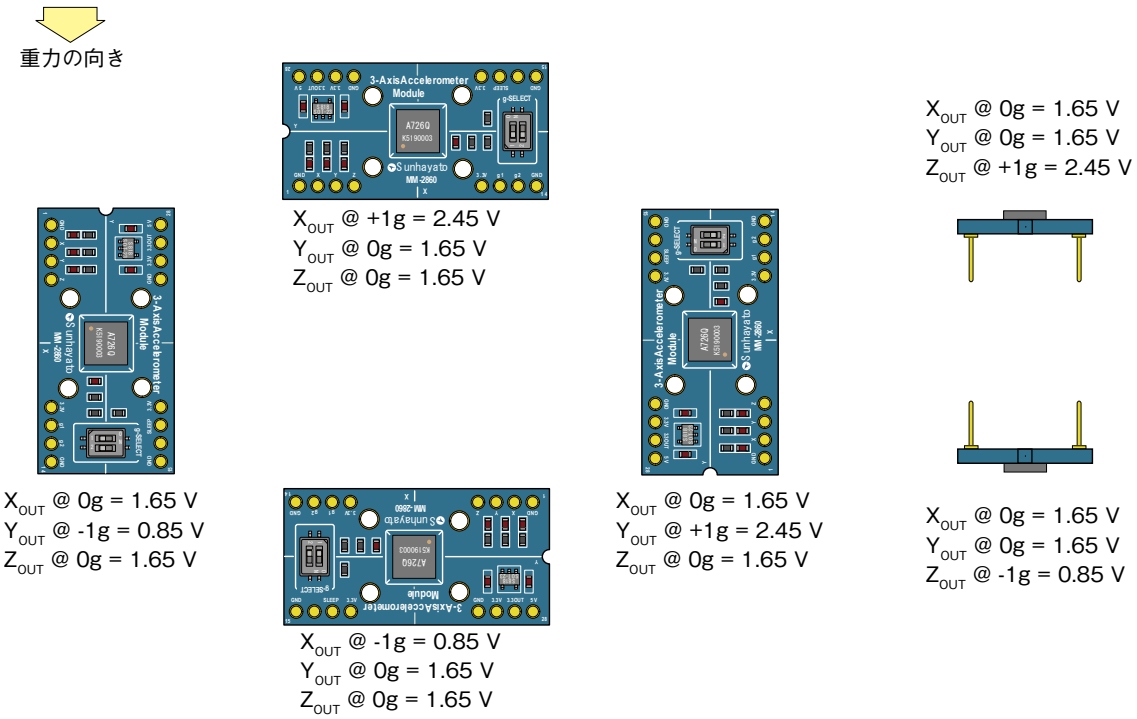
項　　目	記　号	Min	Typ	Max	単　位
動作範囲 (2)					
電源電圧 (3)	V_{DD}	2.2	3.3	3.6	V
消費電流	I_{DD}	—	500	800	μA
消費電流（スリープ・モード）(4)	I_{DD}	—	3	10	μA
動作温度範囲	T_A	− 20	—	＋ 85	℃
加速度範囲、X 軸、Y 軸、Z 軸					
g-Select1 & 2 : 00	g_{FS}	—	± 1.5	—	g
g-Select1 & 2 : 10	g_{FS}	—	± 2.0	—	g
g-Select1 & 2 : 01	g_{FS}	—	± 4.0	—	g
g-Select1 & 2 : 11	g_{FS}	—	± 6.0	—	g
出力信号					
ゼロ g（T_A=25℃、V_{DD}=3.3V）(5)	V_{OFF}	1.485	1.65	1.815	V
ゼロ g	V_{OFF}, T_A	—	± 2	—	mg/℃
感度（T_A=25℃、V_{DD}=3.3V）					
1.5g	$S_{1.5g}$	740	800	860	mV/g
2g	S_{2g}	555	600	645	mV/g
4g	S_{4g}	277.5	300	322.5	mV/g
6g	S_{6g}	185	200	215	mV/g
感度	S,T_A	—	± 0.03	—	% /℃
応答周波数					
XY	f_{-3dB}	—	350	—	Hz
Z	f_{-3dB}	—	150	—	Hz
ノイズ					
RMS (0.1Hz ～ 1kHz)(4)	n_{RMS}	—	4.7	—	mVrms
Power Spectral Density（0.1Hz ～ 1kHz）(4)	n_{PSD}	—	350	—	$\mu g/\sqrt{Hz}$
制御タイミング					
パワーアップ・レスポンスタイム (6)	$t_{RESPONSE}$	—	1.0	2.0	ms
イネーブル・レスポンスタイム (7)	t_{ENABLE}	—	0.5	2.0	ms
センサ共振周波数					
XY	f_{GCELL}	—	6.0	—	kHz
Z	f_{GCELL}	—	3.4	—	kHz
内部サンプリング周波数	f_{CLK}	—	11	—	kHz
出力電圧範囲					
フルスケール出力範囲（IOUT=30μA）	V_{FSO}	V_{SS} ＋ 0.25	—	V_{DD} − 0.25	V
直線性 X_{OUT}、Y_{OUT}、Z_{OUT}	NL_{OUT}	− 1.0	—	＋ 1.0	% FSO
他軸感度 (8)	$V_{XY, XZ, YZ}$	—	—	5.0	%

1. 出力負荷は、1.0kΩ の抵抗と 0.1μF のコンデンサから構成される RC フィルタの後で測定されます。
2. この範囲により、デバイスが仕様を満足する動作範囲が定義されています。
3. 2.2 ～ 3.6V の電源電圧範囲内では、完全に校正された直線加速度センサとして動作します。電源電圧範囲を超えた場合には、加速度センサはリニア・デバイスとして動作できますが、校正値は保証されません。
4. この値は g-Select が 1.5g モードの状態で測定されています。
5. この加速度センサは、正負両方の加速度を測定できます。加速度値が入力されない場合、出力は供給電圧の中間値（V_{DD}/2）となります。正の加速度に対しては、出力は V_{DD}/2 を上回ります。負の加速度に対しては、出力は V_{DD}/2 を下回ります。
6. このレスポンスタイムとは、入力電圧 V_{DD} が 10%になった時間から最終的な出力電圧の 90%の電圧が出力されるまでの時間です。
7. このレスポンスタイムとは、スリープモード時に入力した電圧が 10%になった時間から最終的な出力電圧の 90%の電圧が出力されるまでの時間です。
8. 正とする感度軸から 90 度の向きにある加速度に対するデバイスの性能を表しています。

3 軸加速度センサーは、その動きと向きを検知するセンサーです。動きや向きによって、出力信号の電圧値が変わります。図 4 にそれらの関係を示します。
各軸の信号は、動きがなかったり、重力がかかっていない状態（0g）では 1.65V を出力します。いずれかの方向に動いたり、重力がかかったりすると、その方向および設定したセンサー感度に応じて出力電圧が変化します。この出力信号をマイコン IC の A/D コンバータ端子などで読み取り、動きや向きを検知します。



センサーの動きと各軸との対応



重力に対するセンサーの向きと各軸の出力信号の値（センサー感度が 800mV/g のとき）

図 4　動き、向きと各軸の出力の関係

◎お願いとご注意

＜サポート・お問い合わせについて＞

●サポートに関する情報は当社のホームページ（http://www.sunhayato.co.jp/）に掲載します。

●本製品に関するお問い合わせは当社ホームページのお問い合わせページ（http://www.sunhayato.co.jp/inquiry/）よりお願いします。

●お問い合わせは本製品に関する内容のみに限らせていただきます。お客様が本製品を用いて設計した回路、プログラム、それらに起因する不具合などについてはお答えできかねますので、あらかじめご了承ください。

●お問い合わせの前には、設計した回路、プログラムが間違っていないか、組立てたときに接続を間違っていないかなど、よくご確認ください。

＜お取り扱いについて＞

●子供の手の届くところに置かないでください。

●本製品は静電気に弱い部品を使用しています。不慮の事故を防ぐために使用しないときは帯電防止袋に入れて保管してください。

●一般的に半導体を使用した製品は誤動作したり故障することがあります。半導体の誤動作や故障の結果として事故や損害などを生じさせないように考慮した安全設計をご購入者の責任で行ってください。

●電気的雑音を多く発生する機器のそばでのご使用は、誤動作の原因となりますので避けてください。

●直接日光の当たる場所、高温になる場所、湿気やほこりが多い場所では保管しないでください。

●本製品が「外国為替及び外国貿易法」に基づき安全保障貿易管理関連貨物・技術に該当する場合、輸出または国外に持ち出す場合は、日本国政府の許可が必要です。

●本製品は 3 軸加速度センサーの学習･評価用に使用されることを意図しています。高い品質や信頼性が要求され故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある、医療、軍事、航空宇宙、原子力制御、運輸、移動体、各種安全装置などの機器への使用は意図も保証もしておりません。

●本製品の使用、誤った使用および不適切な使用に起因するいかなる損害等についても、当社はいっさいの責任を負いかねます。

＜この説明書について＞

●この取扱説明書の一部、又は全部を当社の承諾なしで、いかなる形でも転載又は複製されることは堅くお断りします。

●この取扱説明書に掲載しております内容は、本製品をご理解いただくためのものであり、その使用に関して、当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証、又は実施権の許諾を意味するものではありません。

●本製品の製品仕様及び取扱説明書は、改良などのため予告なく変更したり、製造を中止する場合があります。

●本資料中の製品名および会社名は各社の商標、または登録商標です。

改訂履歴

Rev.	発行日	ページ	改訂内容
1.00	2006/5/20	-	初版発行
1.01	2007/12/25	2	回路図修正

Copyright© 2007 Sunhayato Corp.

2007 年 12 月 25 日発行
REV.1.01
SG043222

サンハヤト株式会社
本社 〒170-0005 東京都豊島区南大塚3-40-1
☎ 03-3984-7791　FAX. 03-3971-0535
ホームページ：www.sunhayato.co.jp